

PAT-NO: JP357107462A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57107462 A

TITLE: POWER APPARATUS

PUBN-DATE: July 3, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YADA, TSUNEJI

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL

N/A

APPL-NO: JP55184491

APPL-DATE: December 24, 1980

INT-CL (IPC): F16H033/02, F16H035/00

US-CL-CURRENT: 180/165, 475/152

ABSTRACT:

PURPOSE: To economize the power on acceleration and reduce the size of a power source and improve the energy saving effect by installing a planetary gear mechanism onto the output shaft of an engine and allowing a flywheel to store the power on deceleration, permitting the motive power to be increased on acceleration.

CONSTITUTION: Motors 8 and 15 are set in generator mode in the early period of acceleration for vehicle, and an wheel 13 is driven, reducing the speed of an internal gear 5 through a planetary gear mechanism 3 by the operation of the engine 1. As the number of revolution of the motor 15 in generator mode tends

to close to  $n_f$  from  $n_a$ , the motive power of a flywheel 19 is transmitted to the wheel 13 through the motor 15, at the same time, and the load for the engine 1 can be reduced by use of the motive powers of the both described the above.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭57—107462

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 H 33/02  
35/00

識別記号

庁内整理番号  
7812—3 J  
7812—3 J

⑬ 公開 昭和57年(1982)7月3日

発明の数 1  
審査請求 有

(全 5 頁)

⑭ 動力装置

茨城県新治郡桜村並木1丁目2  
番地工業技術院機械技術研究所  
内

⑮ 特 願 昭55—184491

⑯ 出 願 昭55(1980)12月24日

⑰ 発 明 者 矢田恒二

⑱ 出 願 人 工業技術院長

⑲ 指定代理人 工業技術院機械技術研究所長

明 細 書

1. 発明の名称

動力装置

2. 特許請求の範囲

1. 遊星歯車機構における太陽歯車及び内歯歯

車の回転軸、並びに遊星歯車を公転させる回転軸  
いずれかを、エンジンの出力軸に連結すると共  
に、他の回転軸を第1の発電機兼用モータのロー  
タ及び負荷に接続した回転軸に回転を伝えるよ  
うに連結し、ロータ及びステータが回転自在に支  
持された第2の発電機兼用モータにおけるロータま  
たはステータの一方に上記負荷に接続した回転軸  
を、その他方にフライホイールを連結し、上記両  
モータを回路的に接続すると共に共通のバッテリ  
に接続したことを特徴とする動力装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、自動車、工作機械その他の加速と制  
動を繰返す装置に適用するための動力装置に関す

るものである。

例えば自動車においては、加速するときには大き  
な動力を要し、減速するときにはその動力を熱と  
して逃がすために動力の無駄がある。従って制動  
時に熱として放散する動力を貯えておき、それを  
加速時の動力として使用すれば、加速時の動力を  
節約でき、動力源を小さくできると共に省エネル  
ギの効果を期待することもできる。

このような観点から、本発明者は、特開昭51-  
710410号として、制動時に放出される動力をフラ  
イホイールに貯え、それを加速時の動力として使  
用できるようにした動力装置を提案している。

本発明は、上記既提案の動力装置を、動力源と  
してエンジンを用いる場合のために改良したもの  
であり、これによって一般にエンジンが極めて効  
率のよくない状態で使用されている加速時に、フ  
ライホイールの動力を補い、また減速時やアイド  
リング時にはフライホイールに動力を回収または

蓄積できるようにしたことを特徴とするものである。

以下に図面を参照して本発明の実施例について説明する。

第1図において、エンジン1はその出力軸2に遊星歯車機構3が取付けられている。この遊星歯車機構3は、上記出力軸2に取付けられた太陽歯車4と、出力軸2に回転可能に支承された内歯車5と、それらの太陽歯車4及び内歯車5に噛み合う遊星歯車6を備えたもので、上記内歯車5の回転を歯車列7を介して第1の発電機兼用モータ8のロータ9に伝達するように連結し、また遊星歯車6の回転軸10は上記出力軸2と同一軸線上に位置する回転軸11上の腕12に回転可能に支承させている。

回転軸11は、負荷に接続するものであり、例えば自動車の場合には車輪13に機械的に接続され、またこの回転軸11は必要な歯車列14を介して第2

の発電機兼用モータ15のロータ16に接続される。

なお、遊星歯車機構3における太陽歯車4及び内歯車5の回転軸、並びに遊星歯車6を公転させる回転軸は、そのいずれかをエンジン1の出力軸2に連結し、他の回転軸を第1の発電機兼用モータ8のロータ9及び負荷に接続した回転軸11に伝達するように連結することもできる。

第1の発電機兼用モータ8は、ステータ17が固定的に支持されたものであり、また第2の発電機兼用モータ15はロータ16及びステータ18が共に回転自在に支持されて、ステータ18にフライホイール19が機械的に連結されているが、前記回転軸11にステータ18を連結し、フライホイール19にロータ16を連結することもできる。而して、上記両モータ8、15は回路的に接続され、かつ共通のバッテリー20に接続されている。

なお、モータ8、15の電気的な容量は共に略同等とする。

(3)

このような構成を有する動力装置において、遊星歯車機構3の各軸に作用するトルク、即ち太陽歯車4が取付けられた出力軸2のトルク $T_s$ 、内歯車5の軸部分5aに作用するトルク $T_i$ 、及び遊星歯車6の回転軸10に作用するトルク $T_p$ は、

$$T_s + T_i + T_p = 0 \dots\dots\dots (1)$$

の関係性を有し、またトルク $T_s$ 、 $T_i$ の間には、

$$\frac{T_s}{T_i} = k \dots\dots\dots (2)$$

の関係がある。但し、 $k$ は歯数比によって決まる定数である。

従って、エンジン1の駆動によりトルク $T_s$ が発生すると、トルク $T_i$ が(2)式によって定まり、その結果(1)式によりトルク $T_p$ も決まることになる。

また、上記遊星歯車機構3は、その駆動の態様に応じて第2図(a)~(c)に示すような状態をとることになる。即ち、第2図(a)~(c)において、0は出力軸2の軸心、 $V_s$ 及び $V_i$ は太陽歯車4及び内歯車5の噛合部分における接線速度を、また $V_p$ は回

(4)

転軸11のまわりにおいて公転する遊星歯車6の回転軸10の接線速度を示し、さらに $R_s$ 及び $R_i$ は太陽歯車4及び内歯車5の半径を、 $R_p$ は遊星歯車の回転軸10の公転半径を示している。而して、第2図(a)は遊星歯車6が公転しない状態( $V_p = 0$ )を示し、同図(b)及び(c)は遊星歯車6の公転に伴って $V_s$ 及び $V_i$ が逆方向または同一の方向に向く状態を示している。

次に、上記動力装置を自動車に適用した場合の作動の態様を、第2の発電機兼用モータ15におけるロータ16の回転数 $n_a$ とステータ18の回転数 $n_f$ が、 $n_f > n_a$ となる場合について説明する。

最初すべてが停止状態にあり、この状態からエンジン1を始動させる。この場合、発電機兼用モータ8をモータモードで動作させ、それをスタータとしてバッテリー20から供給される電力により駆動し、エンジン1に起動のための回転を与える。車輪13が停止しているため、回転軸10はその位置

(5)

(6)

に保持されて回転し、遊星歯車機構 3 は第 2 図(a)の状態をとる。発電機兼用モータ 15 は、モータモードにおいてロータ 9 とステータ 17 の相対速度を上げようとし、以下に述べる発電機モードでは相対速度を縮めるように作用することになる。

第 1 表

	始動	フライホイールの加勢	車の加速		定常	車の減速	
			初期	後期		初期	後期
モータ 8	M	G	G	M	G	G	M
モータ 15	—	M	G	G	M	M	—
フライホイール	—	充	放	放	充	充	—
バッテリー	放	—	充	—	—	—	放
エンジン	始	稼	稼	稼	稼	制	制
車輪	停	停	加	加	定	減	減
遊星歯車機構の速度状態	a	a	b	c	b	c	b

第 1 表における始動の欄は上述したところを表示したものである。なお、第 1 表において、「M」

( 7 )

電機モードとし、エンジン 1 の稼動により、第 2 図(a)の状態にある遊星歯車機構 3 を介して、モータ 8 が発電機モードであることにより、内歯歯車 5 の速度を減少させながら車輪 13 が駆動される。それと同時に、フライホイール 19 の動力も、発電機モードのモータ 15 において  $n_a$  が  $n_f$  に近づこうとするので、モータ 15 を介して車輪 13 に伝えられ、前者の動力の使用によりエンジン 1 の負担が軽減される。

加速の後期は、遊星歯車機構 3 が第 2 図(a)の状態から同図(c)の状態に変る時点以後であり、その時点でモータモードに切替えることによって得られるもので、エンジン 1 とフライホイール 19 の動力により車輪 13 が回転駆動される。この場合、発電機モードのモータ 15 においては発電され、その電力がモータ 8 に対してその駆動のために送られる。

定常走行時において、エンジン 1 の動力に余裕

( 9 )

はモータモード、「G」は発電機モード、「放」は放電またはエネルギーの放出、「充」は充電またはエネルギーの充足、「始」は始動、「稼」は稼動、「制」は制動、「停」は停止、「加」は加速、「定」は定常回転、「減」は減速、a~c はそれぞれ第 2 図の(a)~(c)の状態を示している。

上記エンジン 1 の始動に続いてフライホイールの加勢を行うが、この場合には、第 1 表から明らかのように、第 1 の発電機兼用モータ 8 を発電機モードで動作させると共に、第 2 の発電機兼用モータ 15 をモータモードで動作させ、エンジン 1 が回転で遊星歯車機構 3 を介してロータ 9 を回転駆動することにより発電を行い、その電力をモータ 15 に送ることによりステータ 18 を回転させ、フライホイール 19 を加勢する。モータ 15 のロータ 16 が車輪 13 の停止により回転しないことは勿論である。

車両の加速初期においては、モータ 8、15 を発

( 8 )

がある場合においては、第 1 表の定常の欄に示したようなモードで、余分の動力によりフライホイール 19 の加速を行うこともできる。

減速の初期においては、モータ 8 を発電機モードにすると共にモータ 15 をモータモードとし、これによってフライホイール 19 を加勢すると同時にブレーキをかけることができる。この減速初期は遊星歯車機構 3 が第 2 図(c)の状態から同図(b)の状態に変る時点までの段階であり、その時点でモータ 8 をモータモードに切替えると共にモータ 15 への電力供給を断つことにより減速後期のモードとなる。

なお、この減速後期においてはモータ 15 をモータモードとしてフライホイール 19 の加勢を行うこともできるが、バッテリー 20 から両モータ 8、15 に電力供給する必要があるため、バッテリーの電力消費が大きくなるために必ずしも有効とはいえない。

自動車が停止した時点において、フライホイー

( 10 )

ルの回転が充分でなければ、上述したフライホイールの加勢の状態において、エンジン1からの動力をフライホイール19に蓄積することができる。

以上は、常に $n_f > n_a$ となる場合について説明したが、次に、第2表に基づき、 $n_f < n_a$ となることもある場合について説明する。

第 2 表

	始動	フライホイールの加勢	車の加速 初期 後期	定常	車の減速 初期 後期
タ8	M	G	G G	M	M M
タ15	—	M	G M	G	G —
フライホイール	—	充	放 放	充	充 —
バッテリー	放	—	充 —	—	— 放
エンジン	始	稼	稼 稼	稼	制 制
車輪	停	停	加 加	定	減 減
遊星歯車機構の速度状態	a	a	b b	c	b b

第1表と第2表の対比から明らかなように、始

( 11 )

ジンを効率のよい定常状態で運転することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

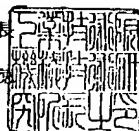
第1図は本発明の実施例の構成図、第2図(a)～(c)は遊星歯車機構のモードに関する説明図である。

- 1 … エンジン、 2 … 出力軸、  
 3 … 遊星歯車機構、 4 … 太陽歯車、  
 5 … 内歯歯車、 6 … 遊星歯車、  
 8, 15 … 発電機兼用モータ、  
 9, 16 … ロータ、 10, 11 … 回転軸、  
 17, 18 … ステータ、 19 … フライホイール、  
 20 … バッテリ。

指定代理人

工業技術院機械技術研究所長

金 井 実 徳



動、フライホイールの加勢、車の加速の初期の段階までは、両者の制御モードに変るところがない。

而して、加速の初期( $n_f > n_a$ )の段階でモータ15のロータ16とステータ18が一体となって回転するようになったとき、モータ15を発電機モードからモータモードに切換えると、 $n_a > n_f$ の状態が得られ、それによってロータとステータが相対速度を大きくしようとするためにフライホイールが減速し、車輪がさらに加速される。

以後の定常状態及び減速についても、第2表に示したモードとすることにより所期の駆動制御をすることができる。

以上に詳述したところから明らかなように、本発明によれば、エンジンを動力源とする動力装置において、大きな動力を必要とする場合にはフライホイールに蓄積された動力によって補い、また動力に余裕がある場合にはそれをフライホイールに蓄積し、それによって負荷の変動に拘らずエン

( 12 )

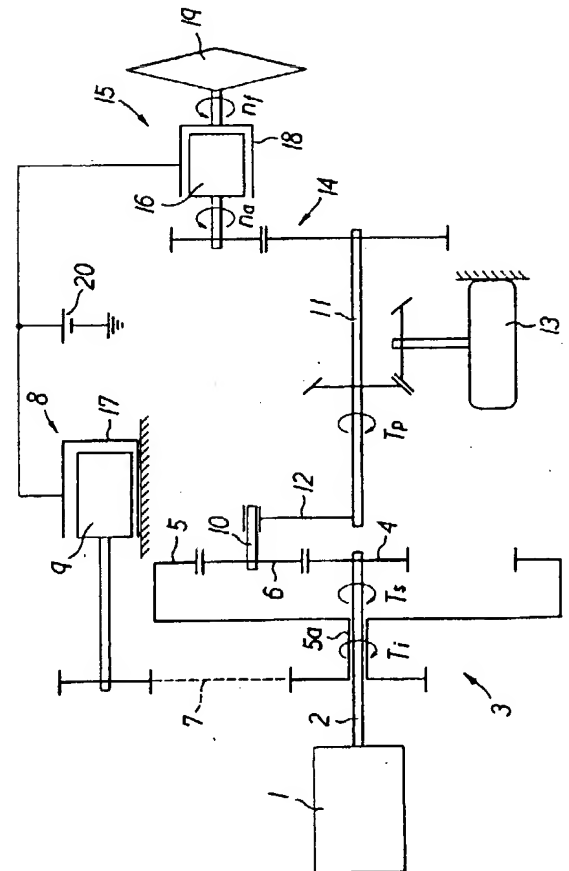


図 1 第 1 図

( 13 )

第 2 図

